

Docket No.: K-0381

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Sung Kwon HONG

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: December 28, 2001

For: RATE-MATCHING ALGORITHM FOR HYBRID ARQ SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. P2000-85014, filed December 29, 2000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
Carl R. Wesolowski  
Registration No. 40,372

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: December 28, 2001

DYK/CRW:jld



#2

JC979 U.S. PTO  
10/029253



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 85014 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 12월 29일  
Date of Application

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



2001 년 06 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0015
【제출일자】	2000.12.29
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	하이브리드 A R Q 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법
【발명의 영문명칭】	RATEMATCHING ALGORITHM FOR HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍성권
【성명의 영문표기】	HONG, Sung Kwon
【주민등록번호】	700207-1069140
【우편번호】	142-060
【주소】	서울특별시 강북구 번동 459-57
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	7 항 333,000 원
【합계】	362,000 원

1020000085014

2001/6/1

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 WCDMA 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭(ratematching) 알고리즘의 초기치를 설정하는 방법에 관한 것으로서 특히, 전 재전송 하이브리드 ARQ 타입 II (Hybrid ARQ type II with full retransmission)에 적합한 레이트매칭 초기치 설정방법에 관한 것이다.

본 발명에서는 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수에 따라 가변시키며, 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값을 모듈러 연산을 통해 레이트매칭 알고리즘 초기치에 가산해 줌으로써 변화시킨다. 또한 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값으로부터 변화시킬 때, 그 함수가 단순 증가하는 함수이거나, 혹은 비트 리버싱(비트 반전)을 이용해서 구성한다. 또한 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수값으로부터 변화시켜 주는 기법이 하향링크 뿐만 아니라 상향링크에도 적용하며, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수값으로부터 변화시켜 주는 기법이 코딩 다이버시티(coding diversity)를 적용하는 응용에도 적용 한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

CDMA, ARQ

**【명세서】****【발명의 명칭】**

하이브리드 A R Q 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법{RATEMATCHING ALGORITHM FOR HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST SYSTEM}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 본 발명의 레이트매칭(ratematching) 초기치 변경에 따른 하이브리드 ARQ 시스템의 구성을 나타낸 도면

도2는 본 발명의 레이트매칭 알고리즘 초기치 설정방법의 실시예를 나타낸 플로우 차트

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<3> 본 발명은 WCDMA 하이브리드 ARQ 시스템(Hybrid Automatic Repeat reQuest System)에서 레이트매칭(ratematching) 알고리즘의 초기치를 설정하는 방법에 관한 것으로서 특히, 전 재전송 하이브리드 ARQ 타입Ⅱ(Hybrid ARQ typeⅡ with full retransmission)에 적합한 레이트매칭 초기치 설정방법에 관한 것이다.

<4> 더욱 상세하게는 본 발명은 WCDMA 하이브리드 ARQ를 위한 레이트매칭 초기치 설정 방법으로서, 하이브리드 ARQ 시스템에서 최적의 성능을 얻기 위한 조건으로 코딩(coding)과 레이트매칭에 의해서 평처링(puncturing)된 비트들을 평처링되지 않아 이미 이전에 전송된 비트보다 우선하여 재전송되는 패킷에 포함시켜야 하는 조건과, 레이트매

칭 알고리즘이 반복으로 진행되는 경우에 있어서도 이전에 반복되어 전송된 비트들 보다는 반복의 정도가 작은 비트에 대해서 재전송하는 것이 전송 성능의 관점에서 유리하다는 조건을 만족할 수 있도록, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송되는 횟수에 따라서 변화시켜 하이브리드 ARQ 타입 II를 구현함을 특징으로 하는 WCDMA 하이브리드 ARQ를 위한 레이트매칭 초기치 설정방법에 관한 것이다.

- <5>      하이브리드 ARQ 시스템은 수신 신호의 오류발생시 이를 검출하여 송신단으로 재전송을 요구하는 일반적인 ARQ 방식과, 채널의 열화를 극복하기 위한 오류정정 채널 부호화 기법을 결합하여 시스템의 안정성의 증가와 성능 개선을 목표로 하는 시스템이다.
- <6>      하이브리드 ARQ 시스템에서 전송되는 채널 부호의 부호화율은 원시 부호화율 (Source Coding Rate)에서 시작(puncturing)되어 재전송이 반복될수록 신호의 신뢰도를 증가시키기 위해 부호화율은 감소하게 된다. 이렇게 채널 환경에 따라 적응적으로 동작하는 하이브리드 ARQ 방식은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 시스템에 필수적이다.
- <7>      이와같은 하이브리드 ARQ 방식은 적응형 오류 정정방식에 근거하는데, 채널 열화에 대해 데이터 비트를 보호하기 위한 잉여 비트의 수는 재전송하는 동안에 점차적으로 증가한다. 채용되는 ARQ방식에 따라서 'stop and wait', 'go back N', 'selective repeat' 프로토콜 방식이 채용될 수 있으며, 길이 L의 데이터 패킷은 n 정보비트와 np 패리티 비트, m개의 '0'인 테일 비트(tail bit)로 이루어진다.
- <8>      이 때 데이터 패킷을  $c_0$ 로 표시하고 부호화기의 원시 부호화율을  $1/h$ 라고 한다. 부호화된 비트는 최적 평처링 패턴(puncturing pattern)에 따라서 주기적으로 평처링되고, 그 결과 RCP 코드(Rate Compatible Punctured Code)를 얻을 수 있다. RCP 코드의 부호화율을  $R_k$ 라고 하면  $k \geq 1$  이고,  $R_k > R_{k+1}$  이다.  $C_k$ 로 표현될 수 있는 증분 부호어

(incremental code word)는 높은 부호화율의 부호어에 포함되지 않으면서  $R_k$  부호화율의 부호어에 포함되어 있는 코드 비트를 가진다. 증분 부호어는 인터리빙되며 채널을 통해 전송된다.

- <9>      상기 하이브리드 ARQ 시스템에서는 초기에 높은 부호화율(예를 들면,  $R_1=1$ )로 신호 전송이 시작되며, 이동국에서 수신 신호는 복호화되고 복호화된 신호에서 만약 오류가 검출되면 재전송이 요구되어 진다(NAK 응답을 한다).
- <10>     이 재전송(NAK) 응답을 받은 송신측은 앞에서 보냈던 부호화율 보다 낮은 부호화율로 증분 부호어를 전송한다. 만약 원시 부호화율 까지 지원해도 실패하면 처음부터 다시 전송될 수 있다. 즉,  $1/h$  부호화율의 신호 전송 마저 실패하면 처음부터 다시 전송될 수 있는데, 이 때  $1/h$  보다 낮은 부호화율로 전송할 수도 있을 것이다.
- <11>     일반적으로 채널 부호화 기법으로는 컨벌루셔널 부호화나 터보 부호화가 채용될 수 있으며, 그 부호가 RCP 코드(Rate Compatible Punctured Code) 인지 CP코드(Complementary Punctured Code)인지에 따라서 타입2(type II) 인지 타입3(type III)인지로 유형이 나누어지며, 일반적으로 전송신호가 동일한 신호의 재전송인 경우는 타입1(type I)로 정의된다.
- <12>     현재 3GPP WCDMA 방식에서 하이브리드 ARQ 타입 I 방식이 'Release 2000'의 'Working assumption'으로 채택되어 있고, 하이브리드 ARQ II/III 방식에 대하여 논의가 진행되고 있다. 앞서 설명한 바와같이 하이브리드 ARQ방식은 에러정정코드와 ARQ방식의 혼합 방식으로서 1). 코드결합 없는 하이브리드 ARQ 타입 I (Hybrid ARQ type I without code combining), 2). 코드 결합 하이브리드 ARQ타입 I (Hybride ARQ type I with code combining), 그리고 3). 전 재전송 하이브리드 ARQ타입 II (Hybrid ARQ type II with full



retransmission), 4). 부분 재전송 하이브리드 ARQ타입 II (Hybride ARQ type II with partial retransmission)으로 나누어진다.

<13> 1). Hybrid ARQ type I without code combing

<14> 이 방식은 송신단에서 전송한 패킷은 CRC코드가 추가되어 에러정정 코딩되어 전송된다. 수신단에서는 CRC검사를 통해서 패킷의 에러 유무를 확인하고, 에러가 존재하는 경우 재전송을 요구한다. 수신단으로부터의 재전송 요구에 대하여 송신측에서는 원래 전송한 패킷과 동일한 패킷을 재전송하게 되고, 수신단에서는 이전에 전송된 패킷의 정보 재전송된 패킷의 정보에 대하여 독립적인 디코딩을 수행한다. 이 방식은 현재 3GPP 규격에 'working assumption'으로 되어 있는 방식이다.

<15> 2). Hybride ARQ type I with code combing

<16> 이 방식은 상기 1)방식과 같은 방식인데, 단지 재전송되는 패킷과 그 이전에 전송된 패킷이 반복코드의 결합이라는 관점에서 결합되어 디코딩되는 점이 다르다. 이때 1)의 방식과 비교할 때 추가의 메모리 할당이 필요하고 결합을 위한 소프트 심볼을 나타내는 비트 수에 대한 고려가 요구된다.

<17> 3). Hybrid ARQ type II with full retransmission

<18> 이 방식에서는 이전의 전송된 패킷에 대한 추가적인 코딩 증가분을 재전송하는 방식이다. 이러한 증가분을 잉여 증분(incremental redundancy)이라고 하며, 결합되는 이전의 전송된 패킷의 크기와 같이 전송하는 경우가 전 재전송(full retransmission)이 되는 것이다. 이 경우 각각의 재전송된 패킷은 독립적인 디코딩이 가능하다.

<19> 4). Hybride ARQ type II with partial retransmission

- <20> 이 방식은 상기 3)방식과 같지만, 재전송된 증가분이 원래의 전송 크기보다 작고 재전송된 패킷의 독립적인 디코딩이 불가능하다는 점에서 차이가 있다.
- <21> 상기한 바와같이 하이브리드 ARQ시스템은 대략 4가지로 나뉘고 있는데, 현재의 3GPP WCDMA 규격회의에서 하이브리드 ARQ방식에 대한 논의는 어떠한 타입을 적용할 것인가 하는 문제에 집중되고 있으므로 구체적으로 하이브리드 ARQ 방식을 적용할 경우에 있어서 실제적인 알고리즘이 어떻게 구성되어야 하는가에 대해서는 논의가 이루어지지 않고 있다.
- <22> 따라서, 하이브리드 ARQ 방식에서 실체적인 알고리즘의 구현이 요구되고 있으며, 그 알고리즘은 최적의 성능을 얻기 위한 보다 다양한 기법의 적용과 변화를 요구하고 있다.
- <23> 기존의 레이트매칭 알고리즘에 있어서 레이트매칭 패턴(ratematching pattern) 발생 알고리즘을 간략하게 나타내면 다음과 같다.
- <24> 재전송 횟수를 나타내는 변수  $i$ ,
- <25> 전송 채널(TrCH)의 번호를  $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{ixi}$ ,
- <26>  $X_i, e_{ini}, e_{plus}, e_{minus}$ 의 파라미터에 대하여;
- <27> if puncturing is to be performed
- <28>  $e = e_{ini}$
- <29>  $m = 1$
- <30> do while  $m \leq X_i$
- <31>  $e = e - e_{minus}$

```
<32>      if e <= 0 then
<33>          set bit  $x_{i,m}$  to  $\delta$  (여기서,  $\delta$  는 0,1이 아닌 값)
<34>      end if
<35>          m=m+1
<36>      end do
<37>  else
<38>      e =  $e_{ini}$ 
<39>      m = 1
<40>      do while m<= $X_i$ 
<41>          e = e -  $e_{minus}$ 
<42>          do while e <= 0
<43>              repeat bit  $x_{i,m}$ 
<44>                  e=e+eplus
<45>          end do
<46>          m=m+1
<47>      end do
<48>  end if
<49>      즉, 상기 알고리즘에 따르면 초기치의 설정( $e=e_{ini}$ )에 이어서, 현재 비트의 인덱스
      m=1 로 두고, m=< $X_i$  일 때  $e=e-e_{minus}$ , 그리고  $e\leq 0$  으로부터 평처링 여부를 검사하여
      bit x
```

$i, m$  을  $\delta$  로 설정(단,  $\delta$  는 펼쳐링되는 위치를 나타내기 위해서 붙는 0,1이 아닌 다른 값)하고,  $e=e_{plus}$ 로 에러 갱신을 수행한 다음, 종료되면  $m=m+1$ 로 다음 비트에 대해서 수행한다. 그리고, 나머지 경우는  $e=e_{ini}$ 로 초기치를 설정하고, 현재 비트의 인덱스  $m=1$ 로 둔 다음,  $m \leq X_i$  일 때  $e=e-e_{minus}$ , 그리고  $e \leq 0$  으로부터 반복 여부를 검사해서 bit  $x_{i,m}$ 을 반복(repeat bit  $x_{i,m}$ )하고  $e=e_{plus}$  의 수순으로 진행하는 것이며, 반복되는 비트는 원래의 블록 뒤에 붙는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <50>      본 발명에서는 무선 채널에서 하이브리드 ARQ기법을 구현함에 있어 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 어떻게 설정해 주는가에 대한 방법을 제안한다.
- <51>      특히 본 발명은 Hybrid ARQ type II with full retransmission 에서 레이트매칭 알고리즘을 이용해서 구체적으로 재전송되는 비트들의 구성을 어떻게 이룰 것인가에 대한 레이트매칭 초기치 설정방법을 제안한다.
- <52>      본 발명은 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 설정함에 있어, 재전송되는 횟수에 따라 초기치를 변화시켜 줌으로써 하이브리드 ARQ 시스템을 구현할 때 최적의 성능을 갖출 수 있도록 한 레이트매칭 초기치 설정방법을 제안한다.
- <53>      본 발명은 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값을 모듈러 연산을 통해 레이트매칭 알고리즘 초기치에 더해 주는 방법으로 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 설정해 주는 방법을 제안한다.
- <54>      본 발명은 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하여 단순 증가하는 간단한 형식으로 설정해 주거나, 또는 비트 리버싱(bit

reversing)(비트 반전)을 이용해서 설정해 줌으로써, 하이브리드 ARQ 시스템이 최적의 성능을 나타낼 수 있도록 하고 기존의 멀티플렉싱 체계에 큰 변화없이 하이브리드 타입 II 방식을 적용할 수 있도록 한 레이트매칭 초기치 설정방법을 제안한다.

【발명의 구성 및 작용】

<55> 현재의 3GPP WCDMA 규격회의에서 하이브리드 ARQ방식에 대한 논의는 어떠한 타입을 적용할 것인가 하는 문제에 집중되고 있으므로 구체적으로 하이브리드 ARQ 방식을 적용할 경우에 있어서 실제적인 알고리즘이 어떻게 구성되어야 하는가에 대해서는 논의가 이루어지지 않고 있다.

<56> 따라서, 하이브리드 ARQ 방식에서 실제적인 알고리즘의 구현이 요구되고 있으며, 그 알고리즘은 최적의 성능을 얻기 위한 보다 다양한 기법의 적용과 변화를 요구하고 있다.

<57> 하이브리드 ARQ 타입 II (Hybrid ARQ type II with full retransmission)에 있어서 최적의 성능을 얻기 위한 조건으로 중요한 사항은 코딩과 레이트매칭에 의해서 펼쳐링된 비트들을 펼쳐링되지 않아 이미 이전에 전송된 비트보다 우선하여 재전송되는 패킷에 포함시켜야 한다는 것이다. 또한 레이트매칭 알고리즘이 반복으로 진행되는 경우에 있어서도 이전에 반복되어 전송된 비트들 보다는 반복의 정도가 작은 비트에 대해서 재전송하는 것이 전송 성능의 관점에서 유리하다.

<58> 따라서, 본 발명에서는 전 재전송 하이브리드 ARQ 타입 II에서 이전에 적게 전송된 비트들을 우선적으로 전송하기 위하여 재전송되는 비트들에 대한 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 바꿔주는 것을 특징으로 한다. 이와같이 재전송되는 비트들에 대한 레이트매칭

알고리즘의 초기치를 바꿔주는 것은 재전송되는 패킷 정보의 크기가 이전에 전송 패킷 정보와 같다는 가정하에 도1과 같이 구성될 수 있다.

<59>      도1에서 트랜스포트 멀티플렉싱 체인(101)으로부터 레이트 매칭 알고리즘(102), 그리고 다시 트랜스포트 멀티플렉싱 체인(103)으로 이어지는 레이트매칭 알고리즘에 있어 재전송하는 횟수에 따라 다른 초기치를 선택(selecting other initial value)하는 것이 본 발명의 특징이다.

<60>      본 발명에서는 하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 다음과 같이 변화시키는 것을 특징으로 한다.

<61>      첫째, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수에 따라 가변시키는 것을 특징으로 한다.

<62>      둘째, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값을 모듈러 연산을 통해 레이트매칭 알고리즘 초기치에 가산해 줌으로써 변화시키는 것을 특징으로 한다.

<63>      셋째, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값으로부터 변화시킬 때, 그 함수가 단순 증가하는 함수이거나, 혹은 비트 리버싱(비트 반전)을 이용해서 구성하는 것을 특징으로 한다.

<64>      넷째, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수값으로부터 변화시켜 주는 기법이 하향링크 뿐만 아니라 상향링크에도 적용하는 것을 특징으로 한다

<65>      다섯째, 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수값으로부터

터 변화시켜 주는 기법이 코딩 다이버시티(coding diversity)를 적용하는 응용에도 적용하는 것을 특징으로 한다.

<66> 도2는 상기한 특징의 본 발명 WCDMA 하이브리드 ARQ 시스템의 레이트 매칭 초기치 설정방법의 실시예를 보여준다.

<67> 이 플로루차트에서  $i$ 는 재전송되는 횟수를 나타낸 변수이다.

<68> 먼저, 단계(201)에서는 재전송 횟수에 따라 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 설정해 주기 위한 모듈러 연산자  $K$ 를 정의한다.

<69>  $K$ 는  $e_{plus}/e_{minus}$ 를 넘지 않는 정수 또는  $e_{plus}/e_{minus}$ 를 넘지 않는 정수+1로 정의하는데, 만약  $e_{plus}/e_{minus} < 1$ 인 경우에는  $e_{minus}/e_{plus}$ 를 넘지 않는 정수 또는 정수+1로 정의한다.

<70> 다음 단계(202)에서는 평처링인 경우인가 혹은 반복인 경우인가를 판단하여, 이 단계(202)의 판단 결과 평처링인 경우에는 초기값에 변화를 주기 위한 증분  $e_{HARQ}(i) = i$ 로 설정하고(단계 203), 그리고 다음 단계(204)에서 초기치  $e_{ini} \Rightarrow e_{ini} + (e_{HARQ}(i) \bmod K) \cdot e_{minus}$ 로 대체된다. 여기서  $i=0$ 인 경우는 첫번째 전송을 의미하고  $i=1$ 인 경우 두번째 전송을 의미한다.

<71> 한편, 상기한 바와같이 초기치를 설정하는 단계(204)에서  $e_{HARQ}(i)$ 를 다음과 같은 함수로 지정하여 보다 최적화할 수 있다.

<72> 즉, 단계(203)에서  $e_{HARQ}(i)$ 를  $n$ 비트를 기준으로  $j$ 를 비트 리버싱(비트 반전)한 값  $(BR_{j,n})$ 에서  $K$ 보다 크거나 같은 값을 뺀 수열  $PBR_{i \% K}$ 로 대체하며( $e_{HARQ}(i)=PBR_{i \% K}$ ), 여기서  $n$ 은  $2^{n-1} < K \leq 2^n$ 을 만족하는 정수이다.

- <73> 앞에서 비트 리버싱의 예를 들면  $BR_{0,3}=0$ , 즉, '0' = '000'이고 이 것을 LSB→MSB 순으로 리버싱하여도 '000'이므로  $BR_{0,3}=0$ 이 될 것이고,  $BR_{1,3}=4$  즉, '1' = '001'이고 이 것을 LSB →MSB 순으로 리버싱하면 '100'='4'가 되므로  $BR_{1,3}=4$  가 될 것이다.
- <74> 따라서, PBR값의 예를 들어 보면,  $K=6$ 인 경우,  $n=3$ 이 될 것이고,  $BR_{0,n}=0(000 \rightarrow 000)$ ,  $BR_{1,n}=4(001 \rightarrow 100)$ ,  $BR_{2,n}=2(010 \rightarrow 010)$ ,  $BR_{3,n}=6(011 \rightarrow 110)$ ,  $BR_{4,n}=1(100 \rightarrow 001)$ ,  $BR_{5,n}=5(101 \rightarrow 101)$ ,  $BR_{6,n}=3(110 \rightarrow 011)$ ,  $BR_{7,n}=7(111 \rightarrow 111)$  이고,  $PBR_0=0$ ,  $PBR_1=4$ ,  $PBR_2=2$ ,  $PBR_3=1$ ,  $PBR_4=5$ ,  $PBR_5=3$  이 될 것이다.
- <75> 이와같은 본 발명의 레이트매칭 초기치 설정방법은 레이트매칭 패턴 생성에 대한 알고리즘으로 하향링크 뿐만 아니라 상향링크의 경우에도 변함없이 적용 가능하다. 상향링크의 경우는 TTI(전송 시간 간격)가 1보다 큰 값으로 지정되는 경우 각 프레임에 대하여 다른 초기치가 결정적으로 지정되는데, 이에 따른 초기치 설정을 앞에서 설명한 본 발명의 초기치 설정 방법에 따라 각각의 프레임 초기치에 개별적으로 적용할 수 있다. TTI 전체적으로 본다면 모듈러 천이(modular shift)되는 형태를 가지게 된다.
- <76> 한편, 본 발명의 레이트매칭 초기치 설정방법은 코드결합(code combining)을 기본으로 하기 때문에 하이브리드 ARQ 방식 이외의 다이버시티를 위하여 코드 결함을 사용하는 응용에서도 그대로 적용될 수 있다. 코딩 다이버시티는 핸드오버시 단말기와 통신하는 여러개의 기지국이 서로 다른 코딩 방식을 사용함에 따라 단말기가 코드결합을 통하여 성능을 극대화하는 방식이다.

#### 【발명의 효과】

- <77> 본 발명은 레이트매칭 초기치를 재전송 횟수에 따라 적응적으로 가변시켜 주기 때



문에 특히 Hybrid ARQ type II with full retransmission에서 최적의 성능을 나타낼 수 있다. 또한, 기존의 멀티플렉싱 체계의 큰 변화없이 하이브리드 ARQ타입 II 방식을 적용할 수 있다.

1020000085014

2001/6/1

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수에 따라 가변시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값을 모듈러 연산을 통해 레이트매칭 알고리즘 초기치에 가산해 줌으로써 변화시키는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수의 값으로부터 변화시킬 때, 그 함수가 단순 증가하는 함수이거나, 혹은 비트 리버싱(비트 반전)을 이용해서 구성하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수를 변수로 하는 함수값으로부터 변화시켜 주는 단계가 하향링크나 상향링크에 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

## 【청구항 5】

하이브리드 ARQ 시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치를 재전송 횟수에 따라 가변시켜 주기 위하여, 모듈러 연산자  $K$ 를 정의하는 단계, 현재 평처링 또는 반복인지의 여부를 판별하는 단계, 상기 판별 결과에 따라 초기치 조정을 위한 증분을 결정하는 단계, 상기 결정된 증분값에 따라 초기치를 재설정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

## 【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 모듈러 연산자  $K$ 는 파라미터  $e_{plus}$ ,  $e_{minus}$ 에 대하여  $e_{plus}/e_{minus}$ 를 넘지 않는 정수 또는  $e_{plus}/e_{minus}$ 를 넘지 않는 정수+1( $e_{plus}/e_{minus} < 1$ 인 경우에는  $e_{minus}/e_{plus}$ 를 넘지 않는 정수 또는 정수+1)로 정의되고,

상기 증분은 평처링의 경우  $e_{HARQ}(i) = i$ 로 설정하고

상기 초기치 재설정은 초기치  $e_{ini} \Rightarrow e_{ini} + (e_{HARQ}(i) \bmod K) \cdot e_{minus}$  로 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

## 【청구항 7】

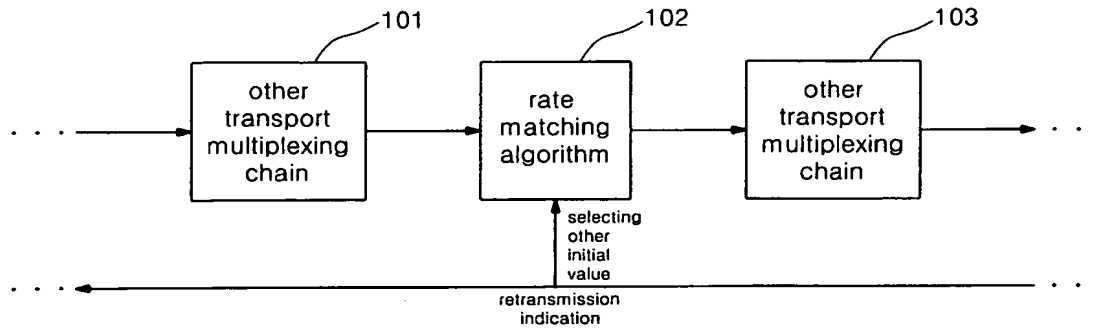
제 6 항에 있어서, 상기 증분은 평처링의 경우  $e_{HARQ}(i)$ 를  $n$ 비트를 기준으로  $j$ 를 비트 리버싱한 값( $BR_{j,n}$ )에서  $K$ 보다 크거나 같은 값을 뺀 수열  $PBR_{i \% K}$ 로 대체( $e_{HARQ}(i) = PBR_{i \% K}$ )하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 ARQ시스템에서 레이트매칭 알고리즘의 초기치 설정방법.

1020000085014

2001/6/1

## 【도면】

【도 1】



【도 2】

